黄钟(中国·武汉音乐学院学报)2009年第2期
HUANGZHONG(Journal of Wuhan Conservatory of Music,China)

文章编号:1003—7721(2009)02—0023—05

郑荣达

曾侯乙钟律与清商律的比较研究

摘　要: 清商音乐起源于先秦,盛行于西汉。曾侯乙编钟产生于战国时期,它的音律基本形态结构是否与清商律有一定内在联系？文章认为无论曾侯乙的甬钟还是纽钟以及信阳的春秋等编钟,在律列或音阶的结构上都几乎与无射清商律或清商调相同,由此证明曾侯乙编钟的确存在着在音乐基本形态方面与楚音乐文化的亲缘关系。

关键词: 曾侯乙编钟;清商音乐;音律;形态结构

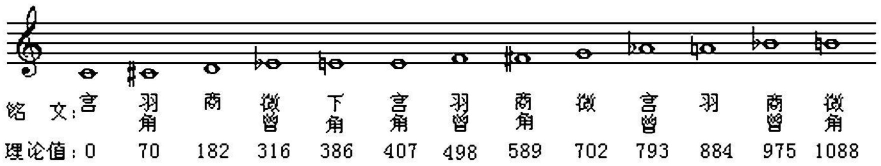
中图分类号:J609.2　　　　文献标识码:A

清商音乐起源于先秦,盛行于西汉。虽说明代以后传承下来的诗、词中还保存有不少应用“无射清商”调的音乐谱例,相信这些音乐在传承中早已面目全非,有的可能是后来宫廷文人的新作。由于宋前相关历史文献中,有关诗词歌曲音乐的记载,绝大多仅剩下文学部分,若要对晋前清商音乐的具体形态进行研究,目前已是完全不可能。

清商律的存在,是有关古代清商音乐唯一可以讨论的基本音乐形态。关于清商律的产生和结构问题,笔者曾在《刍议“同均三宫”》[1] 一文中,已有详尽的阐述。清商律的基本形态特征应包含有三个方面的内容:1.它的首律高度,是建立于正声律的无射律位下;2.无射清商律系统实际是由正声律转换而来的,它表面具有独特的不同于正声律的结构特点;3.它建立于首律无射为宫均的七声音阶结构,不具有古代音阶律结构的特征,与所谓的纯律音阶律结构有一定的可比性。

曾侯乙编钟产生于战国时期,它的音律基本形态结构是否与清商律有一定内在联系？这是本文主要讨论的议题。

图例1



关于曾侯乙编钟的音律形态结构的分析,笔者曾在《试探先秦双音编钟的设计构想》[2] 及《曾侯乙复制编钟的音律定位研究》[3] 两篇文章中都有所涉及。特别是后者,是在参照曾侯乙编钟铭文[4] 所隐含的律学内涵,根据双音一体钟的正、侧鼓音应处在以三度音程相协和为原则,并以曾侯乙编钟中中层二组为例,对该组甬钟诸一体钟双音音位的分布格局,通过分析给予了具体律数上的重现。可以说,这一系列的律结构(见图例1),完全体现了原编钟作者的设计构想,几乎没有其它可以选择的最佳方案。

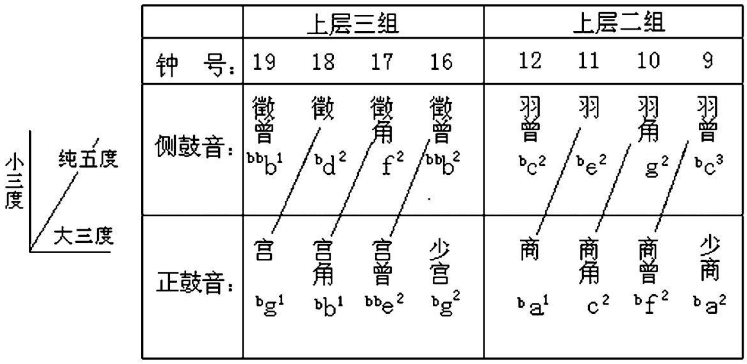
若根据双音一体钟的正、侧鼓音应在三度音程上相协和的原则,同样也可对上层纽钟通过分析给予具体律数上的重现。笔者在《试探先秦双音编钟的设计构想》一文中分析结果发现,上层纽钟一组和二、三组不为同一乐律系统,它们首律律高都不同,双音组合的结构形式也不相同。现以同宫律系统的上层纽钟二、三组

作者简介:郑荣达(1937～),男,武汉音乐学院音乐学系教授(武汉 430060)。

收稿日期:2009-01-13

中一个音组为例,根据铭文所反映出来的乐律关系分析如下:(见图例 2,笔者已在原实测音响的音高命名上[5],略作了调整。)

图例 2



曾侯乙上层二、三组纽钟的排列组合,在设计上是非常讲究和有规律的。它们相邻钟之间,前钟正鼓音“宫”与后相邻钟的侧鼓音“徵”之间(图中斜线指向的两音),无论从音律形态的常规或声学的谐振等角度要求,它们应该是纯五度关系,这是无可置疑的。

根据中国科学院声学研究所蔡秀兰等先生对圆钟的窄带 FFT 的实验分析,圆钟在激励后首先是基频上方十二度谐频的幅度最大,主观音调是基音上方的复五度音。[6] 对于有明显振动节线的中国古代的合瓦型编钟来说,虽然它在结构上克服或抑制了类似圆钟第 3 谐音的起振强势,但它仍然是客观存在的,它分段振动的非线性,可能主要表现在其高次谐波方面,否则听者主观上在圆钟起振后也不可能首先产生基音上方五度音的音调感觉。

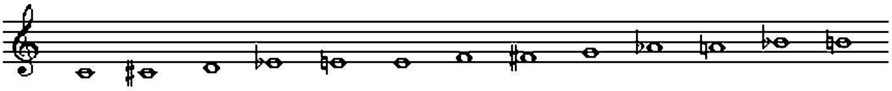
曾侯乙上层二、三组纽钟的音律调谐,也只有在纯五度调音的情况下,奏 19 号钟的正鼓音“宫”时,18 号钟的侧鼓音“徵”才会与其产生和谐共振,因为,“宫”的低次谐音列中有“徵”和“宫角”二谐音。如果 18 号钟侧鼓音的徵音调偏 22—24 音分,当奏 19 号钟的“宫”时,18 号钟的“徵”和“宫角”二谐音会产生失谐的音响,这是在钟类旋律乐器的调律中,应要尽量避免的后果。可以想象该相邻两钟处于三、五度关系时,不会引起相互干涉而谐振是不可能的事情。

在调谐时,当 18 号钟侧鼓音“徵”的律高与 19 号的“宫”律为纯五度时,18 号钟的正鼓音“宫角”,与侧鼓音“徵”之间肯定已是纯律小三度关系了,因一体钟的三度双音必须是和谐三度钟的音响才动听,此刻 18 号钟的正鼓“宫角”音也与 19 号钟的正鼓“宫”音构成纯律大三度的和谐音响。根据这样的考量和设计形成的单元,可以应用到上层二、三组纽钟的所有相邻钟之间,它将使整个三组纽钟之间都处于和谐的状态。

但,19 号钟的“宫”至 12 号钟的“羽曾”并非是相邻钟,它们两个在不同的钟组内,确定“宫”至“羽曾”这二者的音律关系,直接涉及上层二组各钟律的高度。如果“羽曾”至“宫”处于纯四度关系 498 音分时,“商”就处于 182 音分,正好在结构上于图例 1 甬钟中的“商”律高相同、相谐而统一。

根据测音的数据,甬钟律首的姑洗宫为 C,上层二、三组纽钟律首宫在♭G,两列律高完全不一致。为了同中层甬钟和上层二、三组纽钟进行音律结构方面的比较更为直观起见,现设中层甬钟和上层二、三组纽钟中的“宫”为同一起点 0 音分(见图例 3)。

图例 3



铭 文:	宫	羽角	商	徵曾	下角	宫角	羽曾	商角	徵	宫曾	羽	商曾	徵角
甬 钟:	0	70	182	316	386	408	498	590	702	794	884	976	1088
纽 钟:	0	70	182	316	386		498	568	702	772	884	954	1088
间 差:	0	0	0	0	0		0	22	0	22	0	22	0

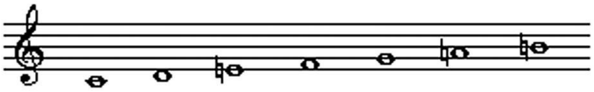
与西周律比较,中层甬钟是姑洗(C 律)系列,而上层二、三组纽钟是无射(♭G 律)系列,当甬钟和纽钟放在同一个起点上来比较时,他们在音律结构上,除有三个律在高度上是有差别外(其误差都在 22 音分的普通音

差上），其它音律都完全相同。所以在结构上会出现这样的差别，主要是甬钟的双音一体钟的正、侧鼓音的铭文排列方式不同于纽钟而形成的[7]。

图例3中纽钟形成的十二律，在律结构上已不同于三分损益十二律。在三分损益十二律中，自然半音均为90音分的小半音，变化半音均为114音分的大半音。而纽钟的小二度音程却相反，在它的十二律中，变化半音都为小半音70音分，如宫至羽角、徵曾至下角、羽曾至商角、徵至宫曾、羽至商曾；自然半音都为大半音，这是纽钟十二律中很有特点的形态特征，它与汉代由三分损益十二律转换而来的清商律比较接近[8]。

现若仅取它们常用的首律之宫均（甬钟的C宫均和纽钟的♭G宫均）来进行音阶结构比较，则就完全相同（见图例4）。

图例4

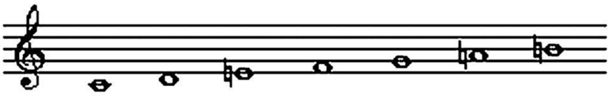


铭　文：	宫	商	下角	羽曾	徵	羽	徵角
甬　钟：	0	182	386	498	702	884	1088
纽　钟：	0	182	386	498	702	884	1088
间　差：	0	0	0	0	0	0	0

这样的音阶结构已经不同于古代音阶的律结构，其中大二度有二对的音程为182音分，接近小全音。根据笔者对三分损益十二律的诸宫均不同音阶结构的分析研究发现，在正声律中，实际有七种不同的音阶结构，[9]其中无射均的音阶结构，几乎与以上无射律的纽钟结构完全相一致，其中4个律只有2音分之差，实际已是可以忽略（见图例5）。

在图例5的比较中，纽钟择取的宫均不仅与无射宫均结构几乎完全相同，与纯律大音阶的结构完全相同。在纽钟的宫均中，所有可构成的五度都为纯五度音程；所有的三度都为纯律三度。然而，大二度不全是大全音：宫与商以及徵与羽之间都是小全音，这是由于商与羽和羽至角必须是纯五度音程所致。

图例5



铭　文：	宫	商	下角	羽曾	徵	羽	徵角
纽　钟：	0	182	386	498	702	884	1088
无射均：	0	180	384	498	702	882	1086
纯　律：	0	182	386	498	702	884	1088

可见，中层甬钟虽然首律命为姑洗（C），但其音阶结构上并非同正声律姑洗均，而与无射清商律之首律宫均的结构相同，所以，中层甬钟本质上是无射清商律系统中的蕤宾均。上层二、三组纽钟，虽然在结构上与中层甬钟相同，但律高不同，这是因为二国的主流音乐所常用的调高不同而形成的差异。

从上层二、三组纽钟的铭文排列看，它音名的分布、排列并不太适合演奏。一般编钟遂部的正鼓音，从演奏方便和音色过渡性好的方面考虑，应该在设计上重点照顾到主流音乐常用调的音阶音作为首选。从上层二、三组纽钟的首律为♭G宫律一点来看，我个人认为，这是楚国送给曾国作为编钟制作的结构范本可能性比较大。

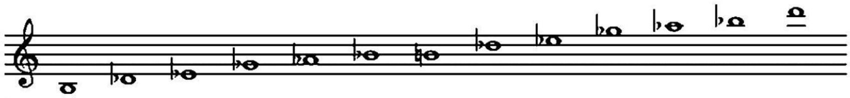
春秋战国时期，出现了封建割据的局面，一度兴盛的中原地区的宫廷雅乐，随着西周王朝的灭亡而逐渐衰落。东周列国的统治阶级在各自为政的状态下，更多依据个人的音乐观和嗜好，来推动和影响着宫廷音乐文化的发展。那个时期，诸侯各国除了部分保留西周宫廷礼仪和雅乐音乐外，同时也吸收了不少中原周边地区的民族民间音乐（即所谓四夷音乐）应用于内宫和宴响等礼仪中；到战国时期，南方的音乐文化随着楚国争霸其势力的向北扩展，一直影响到中原广大地区。曾国处于楚文化向北方渗透必经之路，想必也不能例外。从以上这两宫均结构的完全相同，足以证明曾国在音乐文化方面所受到的影响，也是曾国仿楚国采用一体双

音钟的必然结果。

楚音乐文化形态的具体特征,现在已经无法考证。但从出土的春秋战国时期墓葬品中的青铜乐器,却给我们的音乐考古研究提供了宝贵物证。像 1957 年信阳长台关出土战国楚墓中的春秋编钟,据当时中央音乐学院民族音乐研究所调查小组《信阳战国楚墓出土乐器初步调查记》提供的正鼓音实测音数据①,再与上文图例 2 的曾侯乙编钟上层二、三组纽钟理论值作一比较,不难看出在以无射首律(♭G 律,图中 0 音分处)构成的音列中,无论高度上和结构上都有极其相似之处。(见图例 6)其中出现的误差,应是春秋编钟在当初制作调音过程中已存在的误差所致。

信阳楚墓出土的这套编钟中,1 号钟比较曾侯乙纽钟误差最大(77 音分),经多位专家鉴定认为该钟不属于原套[10],这个判断从整个基本形态分析中看,是非常正确的。

图例 6



钟　号:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
信阳楚钟:	-625	-510	-316	0	188	385	514	699	881	1228	1414	1582	2034
钟　号:				19	12	18	12	18	11	16	9		
上层纽钟:	-702	-498	-316	0	182	386	498	702	884	1200	1382	1586	1972
间　差:	77	12	0	0	0	1	16	3	3	28	32	4	62

信阳编钟经笔者分析,4 号钟是无射清商律黄钟宫(♭G 律),5 号钟是正声律黄钟商(♭A 律),即清商调调首[11],整个音列是从下徵律(♭D 律)作为起点的。从战国楚墓出土的律管、篪、编钟等文物,以及从战国至西汉度量衡的相似性,都说明在此期间主流音乐的清商乐,自然使用的是清商律。楚音乐文化形成的音乐基本形态,在律制上半音有 70 音分、全音有 180 音分、小三度为 386 音分以及大三度为 386 音分的典型特征。粗看它们的确与纯律没有什么明显的差异,这主要是和一体双音钟在正、侧鼓音之间音响上要和谐的需要是相吻合的。

综上所述,无论曾侯乙的甬钟还是纽钟以及信阳的春秋等编钟,在律列或音阶的结构上都几乎与无射清商律或清商调相同,由此证明曾侯乙编钟的确存在着在音乐基本形态方面与楚音乐文化的亲缘关系。

注释:

①中央音乐学院民族音乐研究所调查小组《信阳战国楚墓出土乐器初步调查记》。

[参　考　文　献]

[1] 郑荣达. 刍议"同均三宫"[J]. 黄钟, 2001(4).
[2] 郑荣达. 试探先秦双音编钟的设计构想[J]. 黄钟, 1988(4).
[3] 郑荣达. 曾侯乙复制编钟的音律定位研究[J]. 黄钟, 1998(3).
[4] 黄翔鹏. 曾侯乙钟磬铭文乐学体系初探[J]. 音乐研究, 1981(1).
[5] 王湘. 曾侯乙墓编钟音律的探讨[J]. 音乐研究, 1981(1): p71.
[6] 郑荣达. 试探先秦双音编钟的设计构想[J]. 黄钟, 1988(4): p14—15.
[7] 郑荣达. 试探先秦双音编钟的设计构想[J]. 黄钟, 1988(4): p25—26.
[8] 郑荣达. 刍议"同均三宫"[J]. 黄钟, 2001(4).
[9] 郑荣达. 王朴密率解[J]. 黄钟, 1989(3).
[10] 黄翔鹏. 溯流探源[M]. 北京: 人民音乐出版社, 1993. p92.
[11] 郑荣达. 关于出土乐器实测音响的记谱问题[J]. 音乐研究, 1984(1).

责任编辑、校对:刘　莎

Comparative Research the Temperament of Chime-bells of Marquis Yi of the Zeng State with Qingshang Temperament

ZHENG Rong-da

Abstract: The music with the mode of *qingshang* originated from pre-*Qin* period, flourished in the Western Han Dynasty. The Chime-bells of Marquis Yi of the *Zeng* State produced in Warring States periods. Does its basic form structure of musical temperament have a certain connection with *qingshang* one? The writer had the opinion that the *yong*-bells or *niu*-bells, as well as the ones found in *Xingyang*, *Henan* province, almost all of their temperament arrangements or scale structures are the same as *wushe-qingshang*-temperament or tune of *qingshang*, therefore, it proved that that the basic music form of the Chime-bells of Marquis Yi of the Zeng State certainly related to *Chu* musical culture.

Key Words: Chime-bells from the Tomb of Marquis Yi of the Zeng State, music with the mode of *qingshang*, musical temperament, form structure

(上接第22页)

Summarize the International Academic Forum on Chime-Bells from the Tomb of Marquis Yi of the Zeng State Unearthed 30th Anniversary

LI You-ping

Abstract: The International Academic Forum on Chime-Bells from the Tomb of Marquis Yi of the Zeng State Unearthed 30th Anniversary, jointly organized by Hubei Provincial Department of Culture, Suizhou Committee of Communist Party of China, Suizhou Municipal People's Government and Wuhan Conservatory of Music, held in the Bells hometown, Suizhou city Hubei province, from 8 to 9, December 2008. Dozens of scholars including ones of America, France, Holland, Germany, as well as the ones from the domestic related research field, reviewed of the research achievements in the past 30 years, and meanwhile exchange the new academic results on the Bells with related cultural research aspects. The experts and scholars also discussed the Chime-bells from the Tomb of Marquis Yi of the Zeng State with the academic research, construction of discipline, art practice, and even its role in social culture and economic development at present as well as in the future.

Key Words: Chime-bells from the Tomb of Marquis Yi of the Zeng State, 30th anniversary, forum, summarize